

Примљено . 29.7.2021.			
ОРГ. ЈЕД.	Б р о ј	Прилог	Вредност
01	1427		

**NASTAVNO-NAUČNOM VEĆU
PRIRODNO-MATEMATIČKOG FAKULTETA
UNIVERZITETA U NIŠU**

Na sednici održanoj 28.04.2021. godine, Nastavno-naučno veće Prirodno-matematičkog fakulteta u Nišu donelo je Odluku br 485/1-01 o obrazovanju Komisije radi sprovođenja postupka za izbor u zvanje naučni saradnik kandidata Vanje Stojanovića, doktora bioloških nauka.

Odlukom su određeni članovi komisije u sastavu:

1. Dr Stevo Najman, redovni profesor Medicinskog fakulteta u Nišu, UNO Biologija, predsednik;
2. Dr Perica Vasiljević, redovni profesor Prirodno-matematičkog fakulteta u Nišu, UNO Eksperimentalna biologija i biotehnologija, član;
3. Dr Tatjana Mihajilov Krstev, redovni profesor Prirodno-matematičkog fakulteta u Nišu, UNO Eksperimentalna biologija i biotehnologija, član.

Na osnovu podnete dokumentacije i dostupnih činjenica Komisija podnosi sledeći

IZVEŠTAJ

1. BIOGRAFSKI PODACI KANDIDATA

Vanja Stojanović rođen je u Nišu 31.07.1988. gde je stekao osnovno i srednje obrazovanje. Studije na Departmanu za Biologiju i ekologiju započeo je 2007. i završio 2010. godine sa prosečnom ocenom 8.18. Master akademske studije na istom departmanu (smer Biologija) započeo je 2010. i završio 2012. godine sa prosečnom ocenom 9.05. Master rad pod nazivom "Efekti ekstrakta kantariona (*Hypericum perforatum L.*) na vijabilnost i proliferaciju HeLa ćelija *in vitro*" odbranio je sa najvišom ocenom. Doktorske akademske studije završio je na Univerzitetu u Monpeljeu (Francuska) pod mentorstvom Dr Magali Gary-Bobo sa temom "Nanočestice poroznog silicijuma za dijagnostiku i fotodinamčku terapiju solidnih kancera male veličine". Postdoktorske studije završio je na Univerzitetu NOVA LISABON (Portugal) radeći na projektu pod nazivom "Farmaceutski aktivne jonske tečnosti i duboki eutektički rastvarači: Obećavajuća opcija za povećanje biorasploživosti farmaceutskih proizvoda". U

periodu od juna 2019. do novembra 2020. godine radio je u privatnoj farmaceutskoj kompaniji kao direktor razvoja sektora imunologije i inženjer kontrole kvaliteta.

2. NAUČNO-ISTRAŽIVAČKI RAD

Tokom master akademskih studija Vanja Stojanović je učestvovao volonterski u različitim projektima naučno-istraživačkog karaktera: Virtuelni koštano zglobovi čoveka i njegova primena u prekliničkoj i kliničkoj praksi (2010-2011, Medicinski fakultet Niš), Eko-soba (2011-2012, Prirodno-matematički fakultet Niš), Bioekocen (2012-2013, Prirodno-matematički fakultet Niš). Tokom doktorskih akademskih studija bavio se istraživanjima aplikacije nanomaterijala u biomedicinske svrhe odakle je proisteklo sedam publikacija iz oblasti biologije ćelije, molekularne biologije i nanotehnologija. Ova istraživanja sprovedena su na institutu IBMM (Institut des Biomolécules Max Mousseron) u Francuskom gradu Monpeljeu. Osim u matičnoj istraživačkoj instituciji IBMM (Institut des Biomolécules Max Mousseron) istraživanje je sprovedeno i u CNRS (Centre national de la recherche scientifique) kao i CRBM (Centre de Recherche en Biologie cellulaire de Montpellier). Celokupno istraživanje odnosilo se na ispitivanje potencijala funkcionalizovanih nanočestica poroznog silicijuma, kao i drugih nanomaterijala za fotodinamičku terapiju i dijagnostiku kancera. Nakon doktorskih studija istraživanjem je nastavio da se bavi na postdoktorskim studijama u portugalskom gradu Lisabonu na institutu ITQB (Instituto de Tecnologia Química e Biológica António Xavier) gde je tema istraživanja bila dinamika prodiranja medikamenata u različitim hemijskim oblicima kroz veštački uzgajanu kožu, odnosno ispitivanje topikalne bioraspoloživosti.

3. BIBLIOGRAFIJA

Radovi u vrhunskom međunarodnom časopisu **M21** **(8 poena)**

1. Nikola Ž Knežević, Vanja Stojanovic, Arnaud Chaix, Elise Bouffard, Khaled El Cheikh, Alain Morère, Marie Maynadier, Gilles Lemercier, Marcel Garcia, Magali Gary-Bobo, Jean-Olivier Durand, Frédérique Cunin. (2016). **Ruthenium (ii) complex-photosensitized multifunctionalized porous silicon nanoparticles for two-photon near-infrared light responsive imaging and photodynamic cancer therapy.** *Journal of Materials Chemistry B*. 4(7): 1337-1342.

DOI: 10.1039/c5tb02726h (IF₂₀₁₆ 4.543)

(4 p)

2. Chiara Mauriello Jimenez, Nikola Z Knezevic, Yolanda Galàn Rubio, Sabine Szunerits, Rabah Boukherroub, Florina Teodorescu, Jonas G Croissant, Ouahiba Hocine, Martina Seric, Laurence Raehm, **Vanja Stojanovic**, Dina Aggad, Marie Maynadier, Marcel Garcia, Magali Gary-Bobo, Jean-Olivier Durand. (2016). **Nanodiamond–PMO for two-photon PDT and drug delivery**. *Journal of Materials Chemistry B*. 4(35): 5803-5808
DOI: 10.1039/c6tb01915c (IF₂₀₁₆ 4.543) (2,86 p)

3. **Vanja Stojanovic**, Frédérique Cunin, Jean-Olivier Durand, Marcel Garcia, Magali Gary-Bobo. (2016). **Potential of porous silicon nanoparticles as an emerging platform for cancer theranostics**. *Journal of Materials Chemistry B*. 4(44): 7050-7059.
DOI: 10.1039/c6tb01829g (IF₂₀₁₆ 4.543) (8 p)

4. Arnaud Chaix, Khaled El Cheikh, Elise Bouffard, Marie Maynadier, Dina Aggad, **Vanja Stojanovic**, Nikola Knezevic, Marcel Garcia, Philippe Maillard, Alain Morère, Magali Gary-Bobo, Laurence Raehm, Sébastien Richeter, Jean-Olivier Durand, Frédérique Cunin. (2016). **Mesoporous silicon nanoparticles for targeted two-photon theranostics of prostate cancer**. *Journal of Materials Chemistry B*. 4(21): 3639-3642.
DOI: 10.1039/c6tb00690f (IF₂₀₁₆ 4.543) (3,08 p)

5. Jonas G Croissant, Olivier Mongin, Vincent Hugues, Mireille Blanchard-Desce, Xavier Cattoën, Michel Wong Chi Man, **Vanja Stojanovic**, Clarence Charnay, Marie Maynadier, Magali Gary-Bobo, Marcel Garcia, Laurence Raehm, Jean-Olivier Durand. (2015). **Influence of the synthetic method on the properties of two-photon-sensitive mesoporous silica nanoparticles**. *Journal of Materials Chemistry B*. 3(26): 5182-5188.
DOI: 10.1039/c5tb00787a (IF₂₀₁₅ 4.872) (3,64 p)

6. Arnaud Chaix, Khalil Rajoua, **Vanja Stojanovic**, Khaled El Cheikh, Elise Bouffard, Anthony Brocéro, Marcel Garcia, Marie Maynadier, Alain Morère, Magali Gary-Bobo, Frédéric Favier, Jean-Olivier Durand, Frédérique Cunin. (2018). **Two-Photon Fluorescence Imaging and Therapy of Cancer Cells with Anisotropic Gold-Nanoparticle-Supported Porous Silicon Nanostructures**. *ChemNanoMat*. 4(4): 343-347 <https://doi.org/10.1002/cnma.201700368> (IF₂₀₁₈ 3.431) (3,64 p)

7. Chiara Mauriello Jimenez, Yolanda Galàn Rubio, Valentin Saunier, David Warther, **Vanja Stojanovic**, Laurence Raehm, Céline Frochot, Philippe Arnoux, Marcel Garcia, Alain Morère, Nadir Bettache, Marie Maynadier, Philippe Maillard, Magali Gary-Bobo, Jean-Olivier Durand. (2016). **20-nm-sized mesoporous silica nanoparticles with porphyrin**

4. PRIKAZ RADOVA

1. Ruthenium (ii) complex-photosensitized multifunctionalized porous silicon nanoparticles for two-photon near-infrared light responsive imaging and photodynamic cancer therapy

U ovom radu je opisano uspešno konstruisano porozno nanomaterijal na bazi silicijuma, funkcionalizovan sa [Ru (5-Fluo-Phen) 2 (5-E-Phen)]²⁺ kao fotosenzibilizatorom, polietilen glikolnim delom (PEG) za poboljšanje biokompatibilnosti, kao i sa molekulima manose za ciljano fotodinamičku terapiju karcinoma. Multifunkcionalizovane pSiNP pokazale su moćne sposobnosti za detekciju MCF-7 ćelija pomoću dva fotona. Citotoksični efekti sintetizovanog materijala su demonstrirani izlaganjem ćelija karcinoma zračenju plavim i bliskim infracrvenim svetlom (NIR), što je dovelo do 1PE- i 2PE-indukovane smrti ćelija karcinoma. Dobijeni rezultati su vrlo ohrabrujući i obećavaju značajno poboljšanje fotodinamičke terapije.

Broj citata: 44

2. Nanodiamond-PMO for two-photon PDT and drug delivery

Dizajnirana su nano-dijamantska jezgra etilenske ili etenilen premoštene PMO ovojnice pomoću različitih sintetičkih procesa. Morfologija, kompozicija i funkcionalnost nanomaterijala su u potpunosti okarakterisane raznim tehnikama. TPE (eksitacija pomoću dva fotona) i fluorescentno slikanje *in vitro* je izvršeno da demonstrira NP ćelijski unos. TPE-PDT (fotodinamička terapija pomoću eksitacije sa dva fotona) doveli su do 40% prostorno-vremenski kontrolisano ubijanje ćelija karcinoma. U nastavku, DOKS opterećene organosilikatne NP pokazale su se kao vrlo efikasne u indukovanju ćelijske smrti ćelija karcinoma u kombinaciji sa TPE-PDT-om do 87%, vrlo niskoj koncentraciji ND@PMO. Takođe, prvi put je demonstrirano generisanje ROS-a (reactive oxygen species) preko nano-dijamanata nakon pobude sa dva fotona. Snimanje ROS vrsta u ćelijama potvrdilo je citotoksičnost proizvedenu prisustvom nanodijamanta u PMO NP pod dvofotonskom eksitacijom. Stoga, ovi hibridni nanomaterijali pokazuju visok potencijal za primenu kao terapija i dijagnostika (eng: "Theranostic") u lečenju karcinoma.

Broj citata: 32

3. Potential of porous silicon nanoparticles as an emerging platform for cancer theranostics

Prezentovan je detaljan pregled primera koji koriste nanočestice poroznog silicijuma (pSiNP) kao materijal koji se primenjuje na lečenje i dijagnostiku karcinoma. Opsežna istraživanja sprovedena proteklih godina dokazala su da se pSiNPs mogu smatrati potencijalnim alatom za novi inovativni tretman kancera, posebno solidnih tumora male veličine. Porozni silicijum pokazuje visok potencijal za teranostiku (terapiju i dijagnostiku) zbog brojnih karakteristika o kojima se govori u ovom pregledu. Njegova najvažnija svojstva su biokompatibilnost, biorazgradivost, njegov stabilan potencijal luminiscencije, njegova sposobnost da pretvori foto, radio i sonodinamičku energiju u toplotnu energiju i njegova porozna struktura (velika površina i porozna zapremina) koja omogućava kalemljenje velike količine raznih molekula kao što su ligandi, lekovi, fotosenzibilizatori itd. Pored toga, uspešna primena pSiNPs takođe se može pripisati i odgovarajućim veličinama nanočestica, površinskih hemikalija funkcionalizacija ili na metod pripreme pSiNPs. Konačno, visoko aktivna površina omogućava hemijske modifikacije sa molekulima poput manoze za aktivno ciljanje ćelija karcinoma ili PEG (polietilen glikol) za sprečavanje agregacija u biološkim tečnostima. Ogromni naučni napori i veliki potencijal pSiNP-a, daje perspektive za dalja istraživanja za razvoj novih generacija visoko efikasnih nanosistema za biomedicinsku i kliničku primenu, uglavnom u lečenju maligniteta.

Broj citata: 32

4. Mesoporous silicon nanoparticles for targeted two-photon theranostics of prostate cancer

Objašnjena je priprema analoga manoze-6-fosfata i uspešno kalemljenje na površinu pSiNP za *in vitro* ciljanje ćelija karcinoma prostate. Kalemljenje M6C je omogućilo viši nivo prihvatanja nanokonstrukcija od ćelija karcinoma nego od normalnih, kao i poboljšanje fotodinamičke efikasnosti. Eksperimentalni deo podrazumevao je eksperimente *in vitro* kojima je prikazan fotodinamički efekat različitih nanostrukture: pSiNP, pSiNP-M6C, pSiNP-Porph i pSiNP-Porph-M6C, na LNCaP ćelijama. Ćelije su inkubirane 5 h sa 80 μ g.mL⁻¹. Procenti živih ćelija su dobijeni nakon TPE zračenja (800 nm i 3 skeniranja od 1,57 s na konfokalnom mikroskopu). Statistička analiza izvršena je pomoću Student-ovog t testa. Smatralo se da se <0,05 statistički razlikuje od kontrolnih vrednosti. Rezultati su pokazali da je M6PR (receptor manoze-6-fosfat) izuzetno koristan receptor za precizno ciljanje ćelija karcinoma prostate.

Broj citata: 24

5. Influence of the synthetic method on the properties of two-photon-sensitive mesoporous silica nanoparticles

Opisana su svojstva organski modifikovanih mezoporoznih silicijum dioksids za dvofotonsko pobuđivanje. Utvrđeno je da je modulacija svojstava dva fotona u velikoj meri zavisi od sintetičkog pristupa koji direktno utiče na prostornu distribuciju fotosenzibilizatora. Dalje, prag maksimuma u smislu koncentracije fotosenzibilizatora je varirala u skladu sa korišćenom metodom, a najbolji rezultati se primećuju sa modifikovanom Mannovom reakcijom u vodenom medijumu na 25 ° C za nisku koncentraciju, dok je Lin-ova metoda pri 80°C u vodi bila poželjnija pri višim koncentracijama. Otuda je M2PS nanomaterijal bio koristi se za in vitro dvo-fotonsko fluorescentno slikanje. Dvofotonski osetljivi nanomaterijali korisna su za različite primene kao što je nanomedicina.

Broj citata: 20

6. Two-Photon Fluorescence Imaging and Therapy of Cancer Cells with Anisotropic Gold-Nanoparticle-Supported Porous Silicon Nanostructures

Porozni silicijumski nanovektori koji nose zlatne nanočestice funkcionalizovane sa manoznim delovima kao agensi za ciljanje tumora su uspešno dizajnirani i pokazali su izuzetnu sposobnost za dvofotonsko slikanje kao kontrastno sredstvo. Osim dijagnostičkog značaja ispoljavaju i fotodinamičku efikasnost kao nanovektori. Kod tretmana karcinoma dojke kod ljudi imaju veliki potencijal stvaranjem reaktivnih vrsta kiseonika kada su izloženi dvofotonskom svetlosnom uzbuđenju. Tako ciljano, pSi/Au nanovektori pružaju novu zanimljivu priliku za 2-fotonsko slikanje (dijagnostiku) i PDT (fotodinamičku terapiju) i zanimljiv potencijal za dalja klinička istraživanja i terapijske primene.

Broj citata: 7

7. 20-nm-sized mesoporous silica nanoparticles with porphyrin photosensitizers for in vitro photodynamic therapy

U ovom radu prikazana je uspešna priprema mezoporoznih nanočestica silicijum dioksida vrličine 20nm u koje se kovalentno inkapsuliraju fotosenzibilizatori (PS) sol-gel procedurom u prisustvu CTAB i TEOS. Površina nanočestica je funkcionalizovana sa PEG ili PEG i manozom. Stabilnost pripremljenih nanočestica je demonstrirana DLS analizama na 25 i 37°C u PBS i u medijumu za kulturu. MSN-POR1-manoza i MSN-POR2-manoza uspeli su da proizvedu singlet kiseonik i preliminarni PDT. Eksperimenti sa MSN-POR2 nanostrukturama daju značajna saznanja za dalje testiranja i kliničku primenu na lečenju kancera dojke.

Broj citata: 5

UKUPAN BROJ PUBLIKACIJA: 7

UKUPAN BROJ CITATA: 164

IZVOR: GOOGLE SCHOLAR

LINK KA IZVORU:

https://scholar.google.com/citations?view_op=list_works&hl=en&user=pfmwTzUAAAAJ

5. MIŠLJENJE O ISPUNJENOSTI USLOVA ZA IZBOR U ZVANJE

Na osnovu priloženih podataka o naučnim rezultatima i naučnu kompetentnost, Dr Vanja Stojanović ostvario je sledeće vrednosti indikatora:

Tabela 1: Kvantitativni pokazatelji uspešnosti naučno-istraživačkog rada

Prikaz naučnih rezultata bez normiranja			
Oznaka kategorije	Vrednost (poeni)	Broj radova	Ukupno poena
M21	8	7	56
M70	6	1	6
Ukupno poena			62
Prikaz naučnih rezultata sa normiranjem			
Radovi	Vrednost (poeni)	Broj radova	Ukupno poena
1	4	1	4
2	2,86	1	2,86
3	8	1	8
4 i 7	3,08	2	6,16
5 i 6	3,64	2	7,28
Doktorska disertacija	6	1	6
Ukupno poena			34,3

Primenjena je sledeća formula za normiranje dobijenih vrednosti (Pravilnik o postupku, načinu vrednovanja i kvantitativnom iskazivanju naučnoistraživačkih rezultata istraživača):

$K/(1+0,2(n-7))$, ako je više od 7 autora.

K - označava vrednost rezultata, **n** - označava broj autora na radu

Suma vrednosti poena po kategorijama za kandidata (sa normiranjem):

$$M10 + M20 + M31 + M32 + M33 + M41 + M42 = 34,3$$

$$M11 + M12 + M21 + M22 + M23 = 34,3$$

Na osnovu Pravilnika o postupku i načinu vrednovanja kao i kvantitativnom iskazivanju naučno-istraživačkih rezultata, za izbor u zvanje naučni saradnik potrebno je ukupno 16 poena i to po kategorijama:

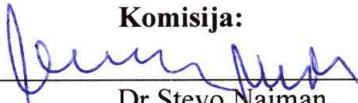
$$M10 + M20 + M31 + M32 + M33 + M41 + M42 \geq 10$$

$$M11 + M12 + M21 + M22 + M23 \geq 6$$


ZAKLJUČAK I PREDLOG KOMISIJE

Na osnovu priložene dokumentacije, analize naučno-istraživačkog rada i ličnog uvida u dosadašnji rad i angažovanost kandidata, a na osnovu Zakona o nauci i istraživanjima, Pravilnika za sticanje naučnih zvanja, a shodno kriterijumima Komisije za sticanje naučnih zvanja Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije, vrednosti i indikatora naučne kompetentnosti, Komisija konstatuje da je **dr Vanja Stojanović** samostalan i perspektivan mladi istraživač i da ispunjava sve zakonske uslove za izbor u zvanje **naučni saradnik** te predlaže Nastavno-naučnom veću Prirodno-matematičkog fakulteta u Nišu da pozitivno oceni i podrži zahtev kandidata **dr Vanje Stojanovića** za izbor u naučno zvanje **naučni saradnik**.

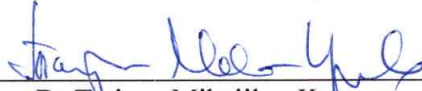
Komisija:



Dr Stevo Najman,
redovni profesor Medicinskog fakulteta u Nišu, predsednik



Dr Perica Vasiljević,
redovni profesor Prirodno-matematičkog fakulteta u Nišu, član



Dr Tatjana Mihajilov Krstev,
redovni profesor Prirodno-matematičkog fakulteta u Nišu, član